

Valve assembly, especially for hydraulic braking system with wheel slip regulation, has flow cross-section between valve pin piston that is closed by electrical actuation of valve pin

Patent number: DE19947900
Publication date: 2000-11-16
Inventor: PEREZ-CUADRO DIOGENES (DE)
Applicant: CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG (DE)
Classification:
- **international:** G05D16/10; F15B13/043; B60T8/36
- **european:** G05D7/06F, B60T8/36F4, B60T8/50F2
Application number: DE19991047900 19991006
Priority number(s): DE19991047900 19991006; DE19991021802 19990511

Abstract of DE19947900

The valve assembly has a valve housing (2) with a flow regulating valve, an electrically operated valve pin coaxial to the flow regulating valve, a piston (1) forming the flow regulating valve that allows an unhindered pressure medium connection between the connections of a pressurised medium source and a pressurised medium load in its base position. The valve piston is penetrated by the valve pin (4) towards a valve seat (3) inside the valve housing. A flow cross-section (5) between the valve pin and piston is closed by electrical actuation of the valve pin. With the valve pin in the closed state the flow cross-section passes pressurised medium from the source connection (6) to the valve seat only via a fixed stop (7) whose opening cross-section (8) is varied by the action of a hydraulic pressure difference on the piston acting on the valve pin.

This Page Blank (uspic



21 Aktenzeichen: 199 47 900.3
22 Anmeldetag: 6. 10. 1999
43 Offenlegungstag: 16. 11. 2000

66 Innere Priorität:
199 21 802. 1 11. 05. 1999

71 Anmelder:
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,
DE

72 Erfinder:
Perez-Cuadro, Diogenes, 65830 Kriftel, DE

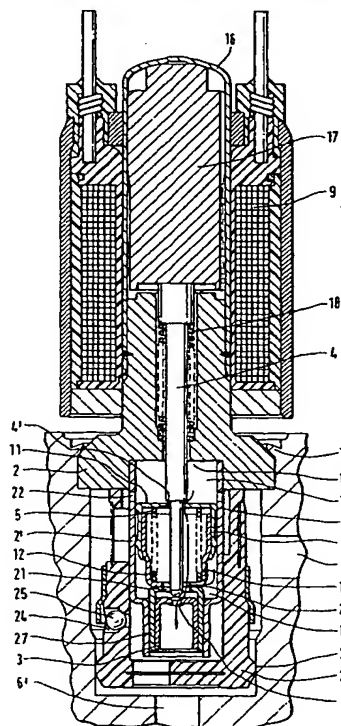
66 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 197 11 442 A1
DE 195 29 724 A1
DE 43 32 820 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Ventilbaugruppe, insbesondere für hydraulische Bremsanlagen mit Radschlupfregelung

57 Die Erfindung betrifft eine Ventilbaugruppe, insbesondere für hydraulische Bremsanlagen mit Radschlupfregelung, mit einem Ventilgehäuse (2), das ein Stromregelventil aufweist, mit einem elektrisch betätigten Ventilstößel (4), der koaxial zum Stromregelventil im Ventilgehäuse (2) angeordnet ist, mit einem das Stromregelventil bildenden Kolben (1), der in seiner Grundstellung eine ungehinderte Druckmittelverbindung zwischen den Anschlüssen (6, 6') einer Druckmittelquelle und einem Druckmittelverbraucher herstellt. Der Ventilkolben (1) ist in Richtung auf einen innerhalb des Ventilgehäuses (2) gelegenen Ventilsitz (3) vom Ventilstößel (4) durchdrungen, wobei zwischen dem Ventilstößel (4) und dem Ventilkolben (1) ein durch die elektrische Betätigung des Ventilstößels (4) verschließbarer Strömungsquerschnitt (5) gelegen ist. In einem durch den Ventilstößel (4) verschlossenen Zustand des Strömungsquerschnitts (5) gelangt Druckmittel vom Anschluß (6) der Druckmittelquelle ausschließlich über eine Festblende (7) zum Ventilsitz (3), dessen Öffnungsquerschnitt (8) durch die Wirkung einer am Kolben (1) anstehenden hydraulischen Druckdifferenz auf den Ventilstößel (4) veränderbar ist.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ventilbaugruppe, insbesondere für hydraulische Bremsanlagen mit Radschlupfregelung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine Ventilbaugruppe der gattungsbildenden Art ist aus der DE 44 27 905 A1 bereits bekannt geworden. Diese weist ein Ventilgehäuse auf, in das ein Kolben in der Funktion eines Stromregelventils eingesetzt ist, das in Abhängigkeit von der Schaltstellung eines elektromagnetischen Betätigungsgliedes den Volumenstrom zwischen einer Druckmittelquelle und einem Druckmittelverbraucher regelt. Zur Erfüllung dieser Funktion ist der Kolben mit klein toleriertem Fassungsspiel in das Ventilgehäuse eingesetzt ist. Der Kolbenboden weist die Festblende auf, während die Öffnung im Kolbenschaft als variable Blende mit der Steuerkante im Ventilgehäuse zusammenwirkt. Innerhalb des Ventilkolbens befindet sich eine Druckfeder, die den Kolbenboden gegen den Ventilstößel drückt. Das Ansprechverhalten des Stromregelventils ist daher von der Grundeinstellung des Ventilstößels und der Streubreite der Druckfederkraft abhängig.

Daher ist es die Aufgabe der Erfindung, eine Ventilbaugruppe der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß ein gleichbleibend gutes Ansprechverhalten und eine möglichst exakte Einstellung des Stromregelventils auf einfache Weise gewährleistet wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für eine Ventilbaugruppe der gattungsbildenden Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen im nachfolgenden aus der Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele hervor.

Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines Elektromagnetventils im Längsschnitt,

Fig. 2 eine Abwandlung der erfindungsgemäßen Ventilbaugruppe nach Fig. 1,

Fig. 3 basierend auf dem Aufbau der Ventile nach Fig. 1 und 2 eine konstruktive Abwandlung des in den Fig. 1 und 2 gezeigten Stromregelventils.

Die Fig. 1 zeigt in erheblich vergrößerter Darstellung ein in einem blockförmigen Gehäuse 19 eingesetztes Elektromagnetventil, dessen Ventilgehäuse 2 in Patronenbauweise ausgeführt ist, das einen Ventilstößel 4 aufnimmt, der unter der Wirkung einer Magnetankerrückstellfeder 18 mit seiner Stirnfläche an einem Magnetanker 17 anliegt, der in einer domförmig geschlossenen Ventilhülse 16 geführt ist. Unterhalb der das Ventilgehäuse 2 verschließenden Ventilhülse 16 befindet sich in einer erweiterten Stufenbohrung 15 ein Ventilkolben 1, der in ihr beweglich geführt ist und der konzentrisch zum Ventilstößel 4 mit einer einen Strömungsquerschnitt 5 aufweisenden Durchgangsbohrung versehen ist. Am Umfang des topfförmigen Ventilkolbens 1 weist der Kolbenschaft nur eine durch Ringstege gebildete minimale Kontaktfläche zur Wandung des Ventilgehäuses 2 auf. Im gezeigten Ausführungsbeispiel bildet das zwischen der Kolbenfläche und der Wandung bestehende Radialspiel das gewünschte Öffnungsmaß einer Festblende 7, die unabhängig von der Stellung des Ventilstößels 4 und unabhängig vom Ventilkolben 1 eine permanente Druckmittelverbindung zwischen dem unterhalb und dem oberhalb des Ventilkolbens 1 gelegenen Druckmittelraums 13, 14 gewährleistet. Der topfförmige Ventilkolben 1 ist erfindungsgemäß aus einem hülsenförmigen Tiefziehteil hergestellt, wozu sich besonders ein Feinblech eignet. Hierdurch läßt sich der zuvor bereits erwähnte Strömungsquerschnitt 5 besonders einfach, beispielsweise durch Stanzen der Durchgangsbohrung prä-

zise im Kolbenboden 11 darstellen. Der Ventilkolben 1 bewegt sich nach Art einer Teleskopverbindung auf einem Führungskäfig 10, der gleichfalls topfförmig als Tiefziehteil gestaltet ist, in dem sich eine Druckfeder 12 befindet, um den Ventilkolben 1 jeweils zur abbildungsgemäßen oberen Endlage zu bewegen bzw. zu halten. Der Führungskäfig 10 ist im Bereich des Topfbodens mit einer seitlichen Öffnung 20 versehen, die eine Druckmittelverbindung vom Druckraum 13 über die Festblende 7 und den Druckraum 14 zur koaxial den Führungskäfig 10 durchdringenden Durchgangsbohrung 21 ermöglicht. Der unterhalb des Führungskäfigs 10 angeordnete Ventilsitz 3 ist analog zum Ventilkolben 1 als hülsenförmiges Tiefziehteil vorzugsweise aus Feinblech hergestellt und konzentrisch zum Ventilkolben 1 und zum Führungskäfig 10 in die Stufenbohrung 15 eingepreßt. Der Führungskäfig 10 ist am unteren Endabschnitt zur Fesselung der Druckfeder 12 stufenförmig verengt und nach innen abgekröpft. Die Druckfeder 12 stützt sich mit ihrem von der Abkröpfung entfernten Federende an der Innenfläche des Kolbenbodens 11 ab. Der Führungskäfig 10 stützt sich an einer in den Rohrkörper 2' eingepreßten Einstellhülse 27 ab, die auch im Inneren den hülsenförmigen Ventilsitz 3 aufnimmt. Durch das Verschieben der Einstellhülse 27 läßt sich der Kolbenboden 11 fluchtend zur Druckmittelbohrung 22 im Ventilgehäuse 2 ausrichten.

In der abbildungsgemäßen, elektromagnetisch nicht erregten Ventilgrundstellung ist der Kolbenboden 11 mit seiner den Strömungsquerschnitt 5 aufweisenden Durchgangsbohrung von einem oberhalb des Kolbenbodens 11 gelegenen Stufenabschnitt 4' am Ventilstößel 4 entfernt. In dieser oberen Endstellung des Ventilkolbens 1 verbleibt dementsprechend ein großzügig bemessener Druckmitteldurchlaß in Form eines Ringquerschnitts zwischen dem Ventilkolben 1 und dem Ventilstößel 4, der eine drosselfreie Verbindung zwischen den beiden in das Gehäuse 19 einmündenden Druckmittelanschlüssen 6, 6' über das vom Ventilsitz 3 abgehobene Ende des Ventilstößels 4 gewährleistet. Die Oberkante des Kolbenbodens 11 gibt abbildungsgemäß die in einem Rohrkörper 2 eingelassene Druckmittelbohrung 22 frei, so daß über den am Rohrkörper 2' aufgesetzten Topffilter 23 ein Flüssigkeitsaustausch stattfinden kann. Ferner gelangt immer ein Teilstrom des über den Druckmittelkanal 6 in das Ventilgehäuse 2 einströmenden Druckmittels über die Festblende 7 zum Druckmittelanschluß 6'.

In einer elektromagnetisch erregten Stellung des Magnetankers 17 ist durch die in Ventilschließrichtung nach unten gerichtete Hubbewegung des Ventilstößels 4 der Strömungsquerschnitt 5 durch die Ringfläche des Stufenabschnitts 4' verschlossen, indem der Stufenabschnitt 4' entgegen der relativ harten Druckfeder 12 den Ventilkolben 1 nach unten drückt. Über die Festblende 7 stellt sich eine Druckdifferenz zwischen den beiden Druckräumen 13, 14 ein, die abhängig von der gewählten Rückstellkraft-Steifigkeit der Druckfeder 12 den Ventilkolben 1 zu einer der Ventilstößelbewegung entgegengesetzten Stellbewegung veranlaßt, um zur Volumenstromregelung den Durchlaßquerschnitt am Ventilsitz 3 über das jeweilige Anheben und Absenken des Ventilstößels 4 variieren zu können. Um den Volumenstrom proportional zum elektrischen Strom der Ventilschleife 9 einstellen zu können, weist der Magnetanker 17 und/oder der als Magnetkern wirksame Abschnitt des Ventilgehäuses 2 oder ggf. auch die Ventilhülse 16 eine an sich von den bisher bekannten Proportionalventilen vergleichbare Bauteilstruktur auf. Eine Proportionalität kann ggf. auch durch die Vergrößerung des Magnetanker-Restluftspaltes erzielt werden.

Sobald die elektromagnetische Erregung des Magnetankers 17 durch Abschalten des spulenseitigen Erregerstroms unterbrochen wird, drückt die zwischen dem Ventilgehäuse

2 und dem Magnetanker 17 ein gespannter Magnetankerrückstellfeder 18 den Magnetanker 17 in die abbildungsgemäße Grundstellung zurück, während der für die Volumenstromregelung vorgesehene Ventilkolben 1 durch die Druckfeder 12 der Rückstellbewegung des Ventilstößels 4 folgt, bis sich der Ventilstößel 4 vom Kolbenboden 11 entfernt hat und erneut den drosselfreien Strömungsquerschnitt 5 freigibt. Damit ist gemäß der Darstellung nach Fig. 1 wieder ein drosselfreier Druckausgleich zwischen dem unterhalb und oberhalb des Ventilkolbens 1 befindlichen Druckmittelräume 13, 14 hergestellt.

Aus der Fig. 1 geht ferner hervor, daß der Magnetanker 17, das Ventilgehäuse 2, der Ventilstößel 4, der Ventilkolben 1, die Magnetankerrückstellfeder 18 und die Druckfeder 12 coaxial zueinander und damit rotationssymmetrisch angeordnet sind. In der Ausführung nach Fig. 1 ist das patronenförmige Ventilgehäuse 2 im Bereich des blockförmigen Aufnahmekörpers (Gehäuse 19) zweiteilig dargestellt, um eine möglichst einfache Montage des Ventilkolbens 1, der Druckfeder 12 und des unterhalb des Ventilkolbens 1 befindlichen Ventilsitzes 13 in der Stufenbohrung 15 zu ermöglichen. In der gezeigten zweiteiligen Ausführung des Ventilgehäuses 2 bildet der in die Stufenbohrung 15 eingepreßte Rohrkörper 2' das Gehäuseunterteil, so daß das Gehäuseoberteil lediglich aus einem kurzen massiven Flanschteil mit einer daran in Richtung der Ventile 16 angeformten rohrförmigen Magnetkern besteht. Das scheibenförmige Flanschteil weist eine kegelförmige Anfasung auf, die zur Ventilbefestigung durch das verstemmte Material des Gehäuses 19 teilweise überdeckt ist. Unabhängig davon, ob das Ventilgehäuse 2 einen ein- oder mehrteiligen Gehäuseaufbau vorsieht, eignet sich zum Schutz gegen Verunreinigung der Gleit- und Dichtflächen am Ventilkolben 1 sowie für die Druckmittelanschlüsse 6, 6' ein auf den Rohrkörper 2' aufgeschobener Filtertopf 23, der überdies eine Bypassbohrung 24 mit einem darin befindlichen Rückschlagventil 25 aufweist. Zur Abdichtung des Elektromagnetventils im Gehäuse 19 ist am Filtertopf 23 ein Dichtungsbund 26 angeformt. Der Filtertopf 23 besteht vorzugsweise aus Kunststoff, in den im Topfboden ein Plattenfilter und im Topfmantel ein Ringfilter eingespritzt sind. Die Bypassbohrung 24 ist zur Aufnahme des Kugelrückschlagventils seitlich in den Filtertopf eingelassen, das gegen Herausfallen teilweise mit einem Vorsprung überdeckt ist, so daß der Filtertopf 23 eine multifunktionale Einheit bildet, die nach dem Einsetzen des Ventilkolbens 1 und des Ventilsitzkörpers 3 von unten in den Rohrkörper 2' als vormontierte Unterbaugruppe des Ventils auf den Rohrkörper 2' aufgeschoben wird. Dadurch, daß die Einstellung des Restluftspaltes und die Einstellung des Magnetankerhubes nach der Montage vorgenannter Teile durch das Einpressen des hülsenförmigen, als Tiefziehteil ausgebildeten Ventilsitzes 3 in den Rohrkörper 2' möglich ist, lassen sich der Magnetanker 17 und der den Magnetanker bildende Abschnitt des Ventilgehäuses 2 besonders kostengünstig durch großzügig in der Passungstoleranz gewählte Kaltschlagteile herstellen.

In vorliegendem Ausführungsbeispiel steht die Bypassbohrung 24 als auch der Druckmittelanschluß 6 unmittelbar mit einer Druckmittelquelle in Verbindung, die bei Verwendung des Elektromagnetventils für eine radschlupfgeregelte Bremsanlage dem Bremsdruckgeber entspricht. Der Druckmittelanschluß 6' wäre bei vorliegendem Anwendungsfall entsprechend mit einer radschlupfgeregelten Radbremse verbunden, womit das vorgeschlagene Elektromagnetventil die Funktion eines in Grundstellung stromlos offen geschalteten, druckmodulierenden Einlaßventils übernimmt, das mittels des baulich als auch funktionell erläuterten Ventilkolbens 1 ein geräuschreduziertes Volumenstromregelventil

bildet.

In der Fig. 2 ist abweichend zu Darstellung des Elektromagnetventils nach Fig. 1 das Ventilgehäuse 2 als massives Drehteil ausgeführt, da es den relativ hohen Einpreßkräften während der Selbstverstemmoperation in das Gehäuse 19 ausgesetzt ist. Der Magnetkern ist beispielhaft als separates Buchsenteil 28 gemeinsam mit der Ventilhülse 16 im Ventilgehäuse 2 durch eine Außenverstemmung des Ventilgehäusmaterials befestigt. Zur Filterung der Flüssigkeit sind Einzelfilter in Form von Ring- und Plattenfiltern vorgesehen. Der Ventilsitz 3 ist als massives Drehteil ausgeführt, das zur Ventilhubeinstellung von unten in das Ventilgehäuse 2 eingepreßt ist. Der Aufbau des Stromregelventils entspricht der bereits erläuterten Darstellung nach Fig. 1 und braucht daher nicht weiter erläutert zu werden.

Die Fig. 3 zeigt eine zweckmäßige Konstruktionsvariante des in den Fig. 1 und 2 gezeigten Stromregelventils, wonach nunmehr die Festblende 7 nicht mehr durch das gewählte Radialspiel zwischen dem Ventilkolben 1 und dem Ventilgehäuse 2 gebildet wird, sondern nunmehr unmittelbar in den Kolbenboden 11 in Form eines gestanzten Lochs eingebracht ist. Um das Ansprechverhalten des Ventilkolbens 1 möglichst günstig zu gestalten, ist die Wandung des topfförmigen Ventilkolbens 1 gleitoptimiert mit Teflon beschichtet oder abbildungsgemäß mit einem Teflonring versehen. Ansonsten entspricht der Aufbau des Stromregelventils den bisherigen Darstellungen nach den Fig. 1 und 2.

Das Stromregelventil besteht somit aus dem Ventilkolben 1, der Druckfeder 12 und dem Führungskäfig 10, die eine eigenständig handhabbare, funktionsfähig voreingestellte und vormontierte Unterbaugruppe der Ventilvorrichtung bildet. Hierzu wird vor dem Einbau des Stromregelventils in das abbildungsgemäße Elektromagnetventil die Vorspannkraft der Druckfeder 12 durch die teleskopartige Verschiebung des Ventilkolbens 1 auf dem Führungskäfig 10 eingestellt und die vorgespannte Grundposition des Ventilkolbens 1 durch Verformung des Kolbenrands 31 auf der trichterförmig zulaufenden Wand des Führungskäfigs 10 gesichert. Die aus dem Ventilkolben 1, der Druckfeder 12 und dem Führungskäfig 10 bestehende Baugruppe übernimmt die Funktion einer Druckwaage, die als voreingestellte und vormontierte Einheit eine exakt voreingestellte Federkraft aufweist, so daß mit relativ geringem Fertigungsaufwand sowohl das Stromregelventil als auch ggf. die benachbarten Bauteile wie Ventilgehäuse 2, Ventilsitz 3 im Tiefziehverfahren kostengünstig hergestellt werden können.

Das in Fig. 1 abgebildete Stromregelventil wird mittels der zwischen dem Rohrkörper 2' und dem Ventilsitz 3 befindlichen Einstellhülse 27 exakt im Ventilgehäuse 2 positioniert, die alle als hülsenförmige Tiefziehteile kostengünstig sowie platzsparend hergestellt sind. Die durch den vorgeschlagenen Ventilsitz 3 und die Einstellhülse 27 gewährleistete Einstellung des Magnetanker-Restluftspaltes sowie des Ventilhubes ermöglicht die bereits eingangs erwähnte Verwendung von grob tolerierten Teilen, insbesondere für die Herstellung des Magnetankers 17 und des Magnetkerns, die kostengünstig als Kaltschlagteile ausgeführt sind.

Bezugszeichenliste

- 1 Ventilkolben
- 2 Ventilgehäuse
- 2' Rohrkörper
- 3 Ventilsitz
- 4 Ventilstößel
- 4' Stufenabschnitt
- 5 Strömungsquerschnitt
- 6, 6' Anschluß

- 7 Festblende
- 8 Öffnungsquerschnitt
- 9 Magnetventilspule
- 10 Führungskäfig
- 11 Kolbenboden
- 12 Druckfeder
- 13, 14 Druckraum
- 15 Stufenbohrung
- 16 Ventilhülse
- 17 Magnetanker
- 18 Rückstellfeder
- 19 Gehäuse
- 20 Öffnung
- 21 Durchgangsbohrung
- 22 Druckmittelbohrung
- 23 Filtertopf
- 24 Bypassbohrung
- 25 Rückschlagventil
- 26 Dichtungsbund
- 27 Einstellhülse
- 28 Buchsenteil
- 29 Teflonring
- 30 Kolbenrand

Patentansprüche

5

10

15

20

25

(12) durch die Relativverschiebung des Ventilkolbens (1) gegenüber dem Führungskäfig (10) eingestellt und die vorgespannte Kolbenposition am Führungskäfig (10) durch Verformung des Rands am Kolben (1) gesichert ist.

6. Ventilbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (1) und der Führungskäfig (10) als Tiefziehteile ausgebildet und teleskopartig miteinander verschachtelt sind.

7. Ventilbaugruppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Festblende (7) durch ein zwischen der Wandung des Kolbens (1) und der Wandung des Ventilgehäuses (2) bestehendes radiales Spaltmaß gebildet ist.

8. Ventilbaugruppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Festblende (7) als Durchgangsöffnung unmittelbar im Kolbenboden (11) angeordnet ist und daß die im Ventilgehäuse (2) gleitend sowie flüssigkeitsdicht geführte Kolbenwandung mit einem Teflonring (29) versehen ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

1. Ventilbaugruppe, insbesondere für hydraulische Bremsanlagen mit Radschlupfregelung, mit einem Ventilgehäuse, das ein Stromregelventil aufweist, mit einem elektrisch betätigten Ventilstößel, der coaxial zum Stromregelventil im Ventilgehäuse angeordnet ist, mit einem das Stromregelventil bildenden Kolben, der in seiner Grundstellung eine ungehinderte Druckmittelverbindung zwischen den Anschlüssen einer Druckmittelquelle und einem Druckmittelverbraucher herstellt, **gekennzeichnet durch** nachfolgende Merkmale:

- Der Ventilkolben (1) ist in Richtung auf einen innerhalb des Ventilgehäuses (2) gelegenen Ventilsitz (3) vom Ventilstößel (4) durchdrungen,
- zwischen dem Ventilstößel (4) und dem Ventilkolben (1) ist ein durch die elektrische Betätigung des Ventilstößels (4) verschließbarer Strömungsquerschnitt (5) gelegen,
- in einem durch den Ventilstößel (4) verschlossenen Zustand des Strömungsquerschnitts (5) gelangt Druckmittel vom Anschluß (6) der Druckmittelquelle ausschließlich über eine Festblende (7) zum Ventilsitz (3), dessen Öffnungsquerschnitt (8) durch die Wirkung einer am Kolben (1) anstehenden hydraulischen Druckdifferenz auf den Ventilstößel (4) veränderbar ist.

2. Ventilbaugruppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Volumenstrom im Öffnungsquerschnitt (8-) des Ventilsitzes (3) proportional zum elektrischen Strom einer den Ventilstößel (4) betätigten Magnetventilspule (9) eingestellt ist.

3. Ventilbaugruppe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkolben (1) auf einem in das Ventilgehäuse (2) eingesetzten Führungskäfig (10) axial beweglich angeordnet ist, der eine am Kolbenboden (11) anliegende Druckfeder (12) aufnimmt.

4. Ventilbaugruppe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkolben (1), die Druckfeder (12) und der Führungskäfig (10) eine eigenständig handhabbare, funktionsfähig vormontierte Unterbaugruppe der Ventilvorrichtung bilden.

5. Ventilbaugruppe nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannkraft der Druckfeder

- Leerseite -

Fig. 1

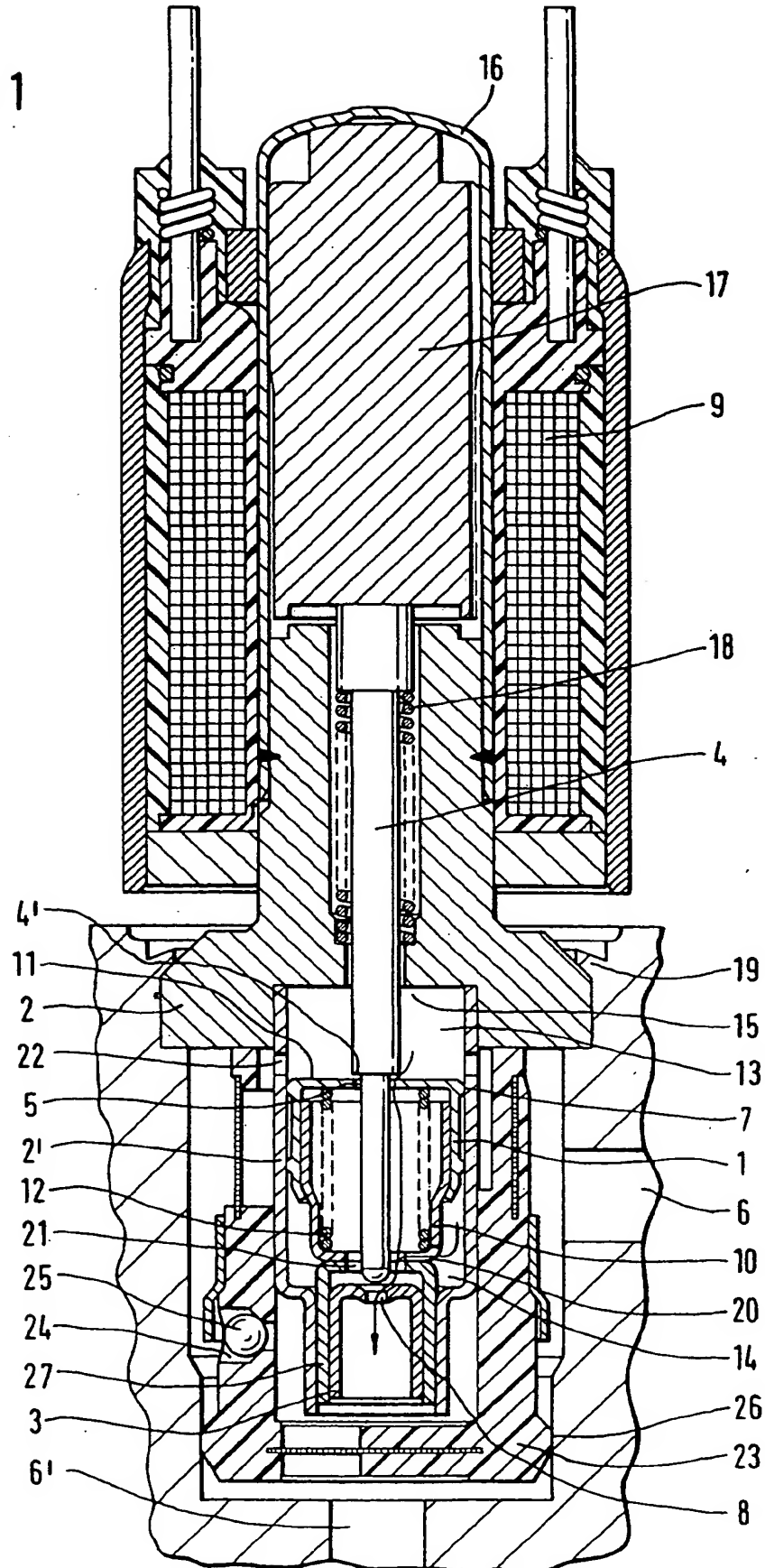


Fig. 2

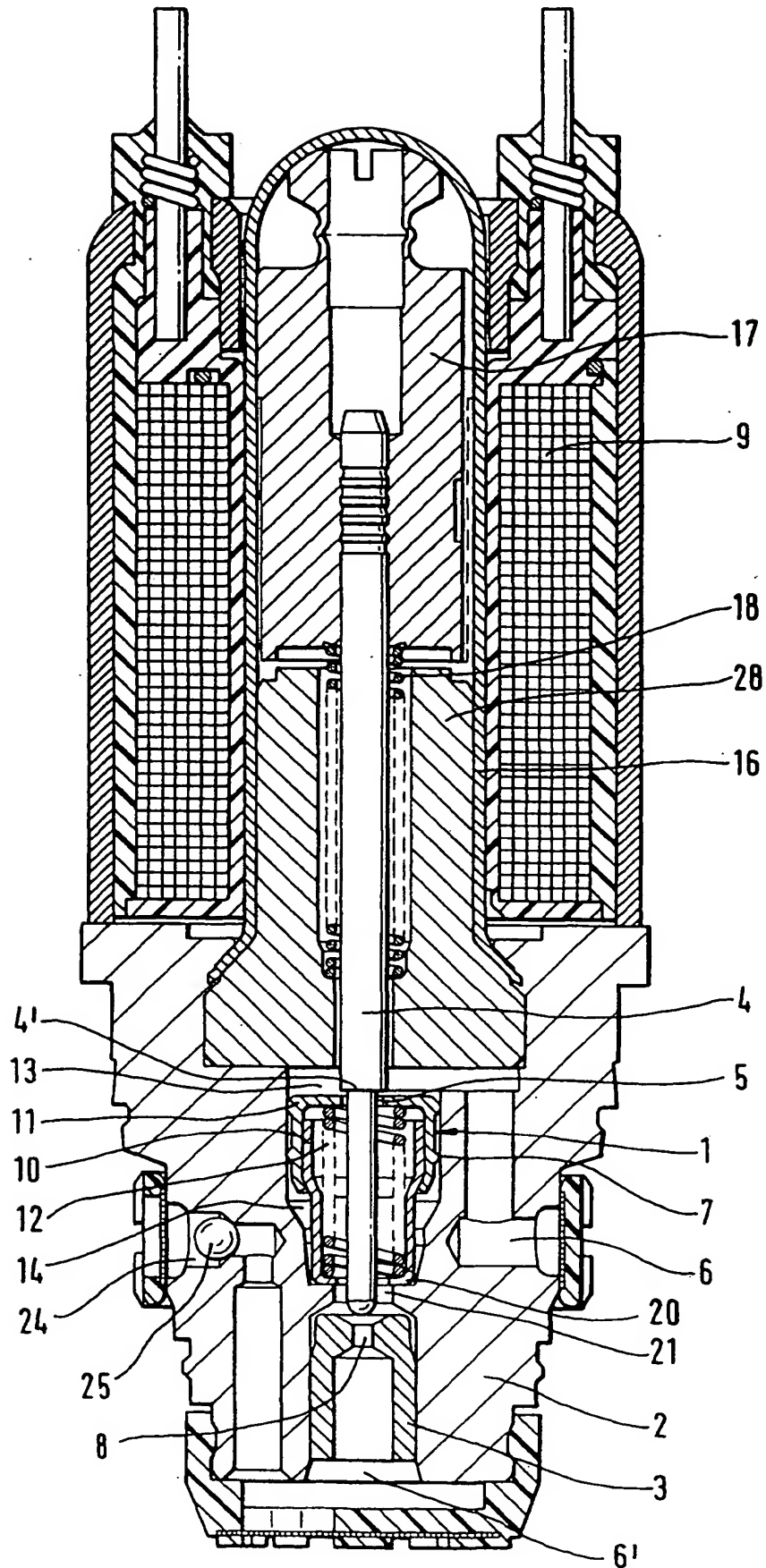


Fig. 3

